

PROYECTO IA - ENTREGA 1

Integrantes:

Angela Maria Gómez Londoño	CC: 1026159266
Manuela Zapata Cifuentes	CC: 1040326871
Felipe Barrera Hincapié	CC: 1007223451

1. Planteamiento del problema

Al respirar una persona puede emitir sonidos que están directamente relacionados con el movimiento del aire dentro de la cavidad pulmonar, los cambios alrededor del tejido y las secreciones dentro del pulmón; Se conocen diferentes tipos de sonidos y la disminución o ausencia de estos puede significar aire o líquido alrededor de los pulmones, incremento del grosor de la pared torácica, demasiada insuflación o disminución del flujo de aire a una parte de los pulmones, algunos de los sonidos anormales presentes pueden ser sibilancias (frecuencias dominantes van alrededor de los 100 a 2000 Hz y sus rangos de duración comprenden desde los 80 hasta los 250 ms) o crepitancias (LS discontinuos, con una duración de al menos 20 ms y un rango de frecuencia típicamente desde 10 hasta 2000 Hz)

Es posible detectar estos sonidos usando estetoscopios digitales y diferentes técnicas de grabación, sin embargo los métodos digitales, tales como el reconocimiento de patrones y el procesamiento digital de señales han mostrado resultados más precisos, por lo cual se convierte en una valiosa herramienta para el diagnóstico automático de trastornos respiratorios como lo son por ejemplo, asma, neumonía y bronquiolitis. Es por esto que se desea desarrollar un modelo que nos permita relacionar de manera eficiente la presencia de sonidos respiratorios permitiéndonos cuantificar de manera eficiente el comportamiento y respuesta de estos.

2. Dataset

El desarrollo de este proyecto se hará en base al dataset llamado “Respiratory Sound DataBase” (enlace: <https://www.kaggle.com/datasets/vbookshelf/respiratory-sound-database>).

El dataset a utilizar, incluye sonidos respiratorios limpios y grabaciones ruidosas que se encargan de simular condiciones de la vida real. En total hay 920 grabaciones, las cuales fueron tomadas de 126 pacientes que incluyen niños, adultos y ancianos, y tienen una duración variable de 10 a 90 segundos. Adicional a ello, de los 6898 ciclos respiratorios que se registraron durante 5.5 h, 1864 contienen estertores, 886 contienen sibilancias y 506 contienen crepitancias y sibilancias.

Este dataset incluye:

- 920 archivos de sonidos .wav
- Archivos de anotación 920.
- Archivo de texto que enumera el diagnóstico de cada paciente.
- Archivo de texto que enumera 91 nombres (filename_differences.txt).
- Archivo de texto que contiene información demográfica de cada paciente.

3. Métricas

Para el desarrollo del proyecto se utilizarán 3 métricas, precisión, recall y harmonic mean. Con la precisión y el recall se pretende dar cuenta de la calidad de clasificación del modelo. Además, para unir en una sola métrica la evaluación del modelo, se usará la media armónica o F1 score.

$$Precision = \frac{True\ Positive}{True\ Positive + False\ Positive}$$

El accuracy entonces nos dará un valor entre 0 y 1, o en porcentaje entre 0 y 100%. Esta es la medida más directa de calidad entre las métricas, pero no siempre es la adecuada.

$$Recall = \frac{True\ Positive}{True\ Positive + False\ Negative}$$

El recall o sensibilidad indica la proporción que el modelo de machine learning es capaz de identificar, en el caso del proyecto será qué cantidad de personas con sibilancias o crepitancias es capaz de identificar.

F1 se calcula haciendo la media armónica entre la precisión y la exhaustividad:

$$F1 = 2 \frac{Precision * Recall}{Precision + Recall}$$

El F1 se utiliza para combinar las medidas de precisión y recall en una sola métrica, esto se hace asumiendo que nos importa en igual medida precisión y el recall.

4. Desempeño

Los resultados esperados para este modelo tienen como principal objetivo la predicción de posibles trastornos respiratorios a partir de la evaluación de las métricas. Con esto se pretende un alto porcentaje de precisión mayor o igual al 80% y un recall alto con el objetivo de un modelo que identifique bien la clase deseada. Por lo tanto, se espera que el F1 sea alto ya que como se menciona anteriormente, se desea tener un buen puntaje y balance en las métricas de precisión y recall.

5. Referencias

- [1] “*Respiratory sound database*” 2019, disponible online: [Respiratory Sound Database | Kaggle](#)